


**TRANSLUCENT SCREEN WITH SAFETY DEVICE**

**Patent number:** JP2002372752  
**Publication date:** 2002-12-26  
**Inventor:** EBINA KAZUYOSHI; NISHIKAWA YUICHI; ABE TAKASHI  
**Applicant:** TOPPAN PRINTING CO LTD  
**Classification:**  
- **International:** G03B21/62; G02F1/13; G03B21/60; H04N5/74  
- **European:**  
**Application number:** JP20010179602 20010614  
**Priority number(s):**

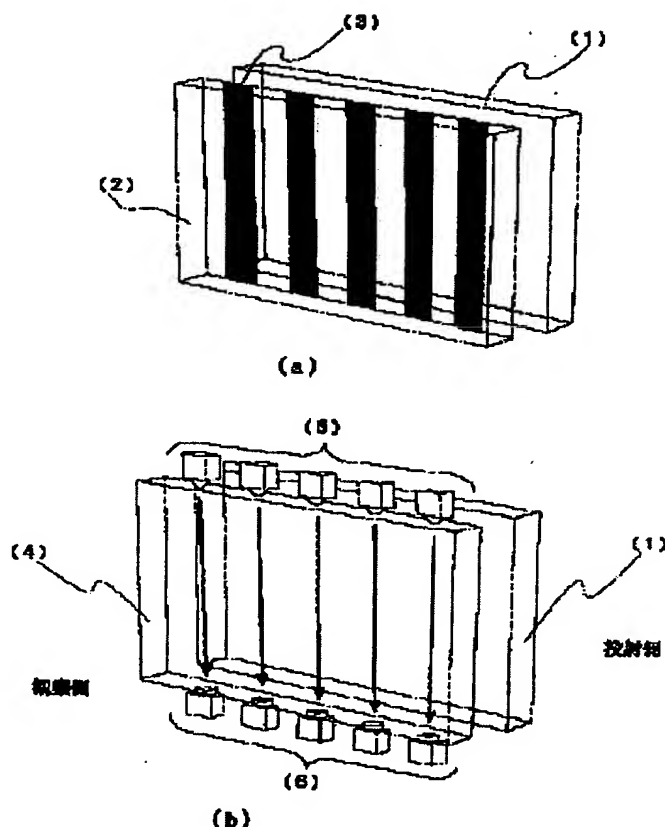
Also published as:

 JP2002372752 (A)

**Abstract of JP2002372752**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a translucent screen having a sensor for detecting a break in the screen disposed without deteriorating image quality and having enhanced strength of the screen and higher safety.

**SOLUTION:** The translucent screen with a safety system has a breakdown detecting transparent plate having a means of detecting a break in the screen and the breakdown detecting transparent plate is a breakdown detecting transparent plate on which an electrically conductive pattern has been laid as a sensor or a breakdown detecting transparent plate comprising a transparent plate which guides light rays projected from a light source and a light sensor which detects the light rays guided by the transparent plate.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-372752

(P2002-372752A)

(43) 公開日 平成14年12月26日 (2002. 12. 26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 3 B 21/62		G 0 3 B 21/62	2 H 0 2 1
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 2 H 0 8 8
G 0 3 B 21/60		G 0 3 B 21/60	Z 5 C 0 5 8
H 0 4 N 5/74		H 0 4 N 5/74	C

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-179602(P2001-179602)

(22) 出願日 平成13年6月14日 (2001. 6. 14)

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 海老名 一義

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 西川 祐一

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 阿部 崇

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

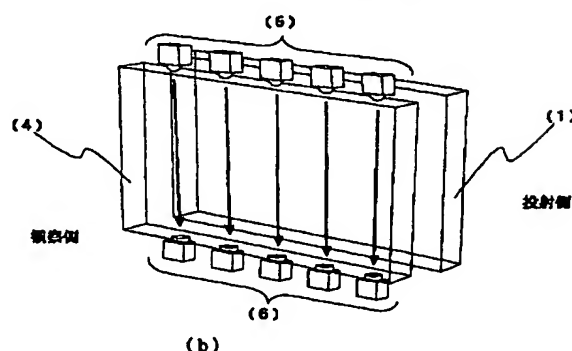
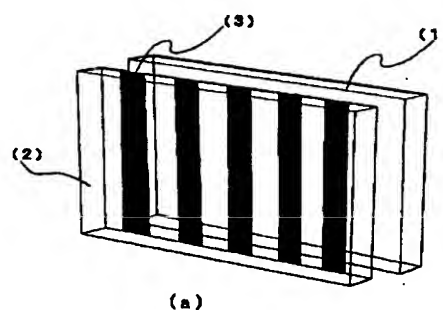
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 安全装置付き透過型スクリーン

## (57) 【要約】

【課題】 本発明は、スクリーンの破損を検出する為のセンサーを画質の劣化を伴わずに配置し、同時にスクリーンの強度を向上させた、これまで以上に安全性の高い透過型スクリーンを提供することを目的とする。

【解決手段】 自身の破損を検知する手段を有する破壊検出透明板を備えたことを特徴とする安全装置付き透過型スクリーンであって、その破壊検出透明板が、センサーとして導電性パターンが設けられた破壊検出透明板ないし光源より投射された光線を導波させる透明板と、その透明板を導波した光線を検知する光センサーとから構成される破壊検出透明板である。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】自身の破損を検知する手段を有する破壊検出透明板を備えたことを特徴とする安全装置付き透過型スクリーン。

【請求項 2】前記破壊検出透明板が、透明板端部の任意の一カ所から発し、前記端部とは異なる別の端部の一カ所へ戻る導電性パターンが設けられており、そのパターン自身センサーとして、電気的な閉回路を構成し、なおかつ光透過性を有する破壊検出透明板であることを特徴とする請求項 1 記載の安全装置付き透過型スクリーン。

【請求項 3】前記破壊検出透明板が、少なくとも一つの投射光源と、その光源より投射された光線を導波させる透明板と、その透明板を導波した光線を検知する光センサーとから構成される破壊検出透明板であることを特徴とする請求項 1 記載の安全装置付き透過型スクリーン。

【請求項 4】請求項 2 記載の導電性パターンが、スクリーン全体において 2 端子となるようなパターンで構成されることを特徴とする安全装置付き透過型スクリーン

【請求項 5】請求項 2 記載の導電性パターンが、4 級アンモニウム塩、ポリエーテル、リン酸エステル等から選ばれるいずれかの材料からなる帯電防止膜で形成されていることを特徴とする安全装置付き透過型スクリーン。

【請求項 6】請求項 2 記載の導電性パターンが、金、銀、銅、白金、ロジウム等の金属類、あるいは、酸化錫、酸化タリウム、酸化カドミウム、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化イリジウムと酸化錫の複合酸化物、酸化イリジウムと酸化亜鉛の複合酸化物等から選ばれるいずれかの酸化物半導体薄膜からなる透明電極で形成されていることを特徴とする安全装置付き透過型スクリーン。

【請求項 7】請求項 3 記載の破壊検出透明板の端面にプリズムを配置し、投射光源からの光線を複数に分割、複数の光センサーに対する光源としたことを特徴とする安全装置付き透過型スクリーン

【請求項 8】請求項 3 記載の破壊検出透明板の端面に回折格子を配置し、投射光源からの光線を複数に分割、複数の光センサーに対する光源としたことを特徴とする安全装置付き透過型スクリーン

【請求項 9】請求項 3 記載の破壊検出透明板の端面にレンズを配置し、投射光源からの光線を複数に分割、複数の光センサーに対する光源としたことを特徴とする安全装置付き透過型スクリーン

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶プロジェクションテレビ・ディスプレイ等の背面投射型ディスプレイに用いるレンズアレイシート及びこれを用いた透過型スクリーンに関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来の透過型スクリーンは、片面に同心円上の凸凹が形成されたフレネルレンズ、円筒状のシリ

ンドリカルレンズを一方方向に揃えて配設したレンチキュラーレンズと、そのどちらか、あるいは片方、もしくは別体の基材に拡散層を設ける構成が一般的である。

【0003】これらの透過スクリーンを構成する部品はプロジェクターから照射された光線をまずフレネルレンズではほぼ並行光が射出する光学配置とし、その射出光をレンチキュラーレンズで画面の水平方向に適度に広げることで水平視野角を、拡散材で画面の垂直方向へ光線を広げることで垂直視野角を得ている。

【0004】また、この透過型スクリーンを構成するレンズの材料としては光学プラスチックが用いられ、それらの機械強度により内部の機器を保護する役割も負っている。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】昨今のプロジェクターの高輝度化に伴い、明るく観察域の広い背面投射型テレビが実現されてきているが、それに伴いスクリーンが破損した時に、高輝度のプロジェクターからの表示光が直接観察者に視覚されまぶしく感ぜられる。特に、高輝度プロジェクターを実現するために、高圧水銀灯などの高輝度光源の採用や、さらに高輝度のレーザー光を光源としたプロジェクターも登場する等、そのまぶしさの傾向が増加の一途をたどっており、何らかの対応策が必要である。

【0006】従来の透過型スクリーンでは、レンチキュラーシートやフレネルレンズを含む多層の透明プラスチック板として供給され、このことにより機器を破損から保護しているが、その安全率を考慮した場合、この機械的強度で保護する方式では充分ではない場合も想定される。

【0007】本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、スクリーンの破損を検出する為のセンサーを画質の劣化を伴わずに配置し、同時にスクリーンの強度を向上させた、これまで以上に安全性の高い透過型スクリーンを提供することを目的とする。

**【0008】**

【課題を解決するための手段】上記目的を解決するために、請求項 1 に係る発明は、自身の破損を検知する手段を有する破壊検出透明板を備えたことを特徴とする安全装置付き透過型スクリーンである。

【0009】請求項 2 に係る発明は、請求項 1 記載の安全装置付き透過型スクリーンにおいて、前記破壊検出透明板が、スクリーン端部の任意の一カ所から発し、前記端部とは異なる別の端部の一カ所へ戻る導電性パターンが設けられており、そのパターン自身センサーとして、電気的な閉回路を構成し、なおかつ光透過性を有する破壊検出透明板であることを特徴とする。

【0010】請求項 3 に係る発明は、請求項 1 記載の安全装置付き透過型スクリーンにおいて、前記破壊検出透明板が、単数、あるいは複数の投射光源と、その光源よ

り投射された光線を導波させる透明板と、その透明板を導波した光線を検知する光センサーとから構成される破壊検出透明板であることを特徴とする。

【0011】請求項4に係る発明は、請求項2記載の導電性パターンが、スクリーン全体において2端子となるようなパターンで構成されることを特徴とする安全装置付き透過型スクリーンである。

【0012】請求項5に係る発明は、請求項2記載の導電性パターンが、4級アンモニウム塩、ポリエーテル、リン酸エステル等から選ばれるいずれかの材料からなる帯電防止膜で形成されていることを特徴とする安全装置付き透過型スクリーンである。

【0013】請求項6に係る発明は、請求項2記載の導電性パターンが、金、銀、銅、白金、ロジウム等の金属類、あるいは、酸化錫、酸化タリウム、酸化カドミウム、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化イリジウムと酸化錫の複合酸化物、酸化イリジウムと酸化亜鉛の複合酸化物等から選ばれるいずれかの酸化物半導体薄膜からなる透明電極で形成されていることを特徴とする安全装置付き透過型スクリーンである。

【0014】請求項7に係る発明は、請求項3記載の破壊検出透明板の端面にプリズムを配置し、投射光源からの光線を複数に分割、複数の光センサーに対する光源としたことを特徴とする安全装置付き透過型スクリーンである。

【0015】請求項8に係る発明は、請求項3記載の破壊検出透明板の端面に回折格子を配置し、投射光源からの光線を複数に分割、複数の光センサーに対する光源としたことを特徴とする安全装置付き透過型スクリーンである。

【0016】請求項8に係る発明は、請求項3記載の破壊検出透明板の端面にレンズを配置し、投射光源からの光線を複数に分割、複数の光センサーに対する光源としたことを特徴とする安全装置付き透過型スクリーンである。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施形態について図に基づいて詳細に説明する。図1は本発明の安全装置付き透過型スクリーンの構成の一例を示す模式斜視図である。(a)は、本発明の安全装置付き透過型スクリーンの破壊検出透明板が、透明板端部の任意の1カ所から発し、前記端部とは異なる別の端部の1カ所へ戻る導電性パターンが設けられている構成の例を示したものである。また、(b)は、本発明の安全装置付き透過型スクリーンの破壊検出透明板が、複数の投射光源と、その光源より投射された光線を導波させる透明板と、その透明板を導波した光線を検知する光センサーとから構成される例を示したものである。

【0018】図1(a)に示したように、2枚構成の透過型スクリーン(1)の内面側の一面に、ストライプ状

に導電性パターン(2)を設けた場合である。この導電性パターン(2)は光透過性を有するため、投影する画像の画質に影響を及ぼすことなく、通電を確保することが出来る。この導電性パターン(2)で構成された閉回路の両端に、スクリーンを保持する筐体側に設けた電極とを接触させることで通電が可能となり、通電の状態の監視を行う。

【0019】図1(a)に示すように、5個の閉回路を構成することで画面全体の検出を行うことが可能となるが、図2(c)に示すように、スクリーン全体で1回路を構成することも可能であり、この場合は検出用の電気回路が1回路なので、コスト面での利点大きい。

【0020】スクリーンに破損が生じ、この導電性パターン(2)が損傷を受けると、スクリーン板に一体化されて形成されている導電性パターン(2)も同時に損傷を受けるため、この端子間の電気抵抗値が変化、破損が大きい場合には導通そのものが遮断される。

【0021】これを電氣的に検出し、異常時には光源側からの画像投影を停止させることにより安全性を確保できる。

【0022】破損時の電氣的な抵抗値の変化を検出する方式としては、導電性パターン(2)に電流を流し、その電流量(電位差)を監視する方式が一般的と考え、その回路形式の一例としてはホイート・ストーン・ブリッジ回路に代表されるブリッジ回路が、その検出精度などから望ましい。(直流方式)

【0023】また、導電性パターン(2)の端子部分にインパルス電圧を印加して、その導電性パターン(2)による反射電流を検出、そのインピーダンスを測定する方式や、その他の世間に知られる回路常数の検出法を使用することが出来るため、そのスクリーンのサイズ、導電性パターン(2)の抵抗値(インピーダンス)等を考慮して、検出に適した方式を選定するのが望ましい。

(交流方式、電波方式等)

【0024】また、スクリーンを構成するレンズ板のうち、平面部分で有れば導電性パターン(2)を設けることが出来ることは言うまでもない。従来のスクリーンの平面部に追加工を施すだけで良いので、その光学構成を変える必要もなく、また、スクリーン板の追加も不要なため、安価に実現可能である。

【0025】スクリーン中に成形される導電性パターン(2)は最小の欠陥検出サイズに応じて決めればよく、プロジェクターの輝度とも対比をとり決定するのが望ましいが、概ね5cm程度の欠陥を検出できるよう、設定することが望ましい。

【0026】また、図1(b)に、観察者側最前面に破壊検出板(層)(4)を設置した場合の本発明の安全装置付き透過型スクリーンの構成の一例を示した。この例では、従来のスクリーン(1)に付加する形で設置しており、可能で有れば特に破損時に被害が大きくなること

5

が想定される板（この場合はレンチキュラー板）と貼合し、機械的に一体化した配置とすることが望ましい。この例では、破壊検出板（層）（4）の上端部に光源（5）を複数配列し、その対面側にそれぞれの光センサー（6）を配置しており、光源（5）から発した光線は破壊検出板（層）（4）を導波し、それと相対した光センサー（6）で光線の監視を行う。

【0027】スクリーンに破損が生じ、破壊検出板（層）（4）を導波している光線の光路が遮断されると、光センサー（6）に達する光線が途絶えることとなる。これを電氣的に検出し、異常時には光源側からの画像投影を停止させることにより安全性を確保できる。

【0028】加えて、破壊検出板（層）（4）を導波する際には全反射を発生する光学条件での光線入射角度を選択して導波させることが、その光利用効率からして望ましいが、光センサー（6）の受光感度に問題が生じなければ、特に全反射せずとも良い。

【0029】また、破壊検出板（層）（4）を導波する際には通常の反射で導波する際には屈折による漏れ光による画像の劣化防止の観点から、この光線の波長は可視域外とすることが望ましい。

【0030】図3（e）～（f）に、本発明の安全装置付き透過型スクリーンのセンサー配置の例を示す。図3に示するように、光源とセンサーを1対1で配置させた場合はもちろん、1対nとして光源数を減らし、もしくはn対1としてセンサーの数を減らしたりすることで、コストダウンを容易に実現することが可能である。

【0031】また、1対n、n対1のセンサーセットを複数組み合わせることも可能であり、投射から受光に至る空間的な方向を横向きとすることも可能である。

【0032】さらに、図3（g）に示すように、周囲部分を鏡面、もしくは反射用プリズム（7）とすることで、導波している光線に反射を生起させ、光源あるいはセンサーの数を減らすことも可能である。

【0033】光源側の個数を減ずる場合には、複数の光束に分派する必要があるが、それにはプリズムやレンズ、回折格子などを用いることができる。

【0034】図4に本発明の安全装置付き透過型スクリーンの光源部分にそれぞれ、プリズム（8）、回折格子（9）、レンズ（10）を用いた例を示す。図4（i）では破壊検出板（層）（4）の端面と光源（5）の間にプリズム（8）を設け、光源からの光線を分岐させる方式を示している。

【0035】プリズムを設置する場合には屈折を利用することから、白色光から赤外光、紫外光など多様な光源を使うことが可能で、その波長域の広さから、低感度なセンサー、あるいは低出力光源を使用することができる。また、破壊検出板（層）（4）中での光の減衰にも強いので、大型のディスプレイに向いている。

6

【0036】一方、図4（j）示すように、レンズを設置する場合には、光束を広くとることが可能で有り、光源の位置合わせが必要であるものの、導波距離をさらに伸ばすことが可能である。また、そのレンズと光源の配置を適切に調整することで、破壊検出板（層）（4）内全域に光線を満遍なく行き渡らせることも可能なため、光センサーの配置精度を緩和したり、また、小さな欠陥も検出が容易となる。

【0037】回折格子を用いる場合には、回折現象を利用するため、高次回折光や多重化した回折格子を用いることで、複数の光線を発生させることが可能で、その特性を生かすためにレーザー光源（11）を用いることが望ましい。この場合破壊検出板（4）にレンズやプリズムを取り付ける場合と比して、低価格かつ調整不要な分岐器を容易に得ることができるため、スクリーンの加工コストで有利である。

【0038】破壊検出板（層）（4）中での光線の分岐角度は最小の欠陥検出サイズに応じて決めればよく、プロジェクターの輝度とも対比をとり決定するのが望ましいが、概ね5cm程度の欠陥を検出できるよう、設定することが望ましい。

【0039】また、安全装置付きレンズシート of 材料は、導電性パターン（3）が形成できれば従来用いられている材質を使用することが可能で、ガラス、プラスチックなどの透明な材料であって、光学用部材に使用するものを特に制限無く用いることが出来、生産効率などを考慮するとプラスチックを用いることが望ましい。

【0040】プラスチックとしては、例えば、ポリメタクリル酸メチルなどのアクリル系樹脂、ポリカーボネイト、アクリルスチレン共重合体、スチレン系樹脂、ポリ塩化ビニルなどを例示することが出来る。

【0041】また、ファインピッチな微細な加工を行うことが出来るため、レンズ層の材料としては紫外線硬化型樹脂や電子線硬化型樹脂などの放射線硬化型樹脂を用いると好ましい。

【0042】放射線硬化型樹脂としては、例えばウレタン（メタ）アクリレートおよび／またはエポキシ（メタ）アクリレートオリゴマーに反応希釈剤、光重合開始剤、光増感剤などが添加された組成物などを用いることができる。ウレタン（メタ）オリゴマーとしては、特に限定する物ではないが、例えばエチレングリコール、1,4ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、ポリカプロラクトンポリオール、ポリエステルポリオール、ポリカーボネートジオール、ポリテトラメチレングリコールなどのポリオール類と、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート、キシレンイソシアネートなどのポリイソシアネート類とを反応させて得ることが出来る。

【0043】エポキシ（メタ）アクリレートオリゴマーとしては、特に限定する物ではないが、例えばビスフェ

ノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、フェノールノボラジック型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型プロピレンオキサイド付加物の末端グリシジルエーテル、フルオレンエポキシ樹脂などのエポキシ樹脂類と、(メタ)アクリル酸とを反応させて得ることができる。

【0044】この導電性パターン(3)自体は、帯電防止用のコーティング剤や、LCDパネルなどで広く用いられている透明電極(ITO)などを用いることが出来る。

【0045】帯電防止剤としては、4級アンモニウム塩、ポリエーテル、リン酸エステル等が例示でき、塗布法、印刷法等あげられる。導電性パターンの為に、塗布法では反パターンの保護フィルムをラミネートして成膜後剥離したり、印刷法ではシリンダー製版時にパターン製版を行う必要がある。

【0046】さらに、電気伝導性を満足させる為の導電性パターンとしては、一般的に知られている「透明導電膜」が使用できる。物質で大別すると、金属薄膜では金、銀、銅、白金、ロジウムがある。酸化物半導体薄膜では、酸化錫、酸化タリウム、酸化カドミウム、酸化インジウム、酸化亜鉛がある。実際に最近使用されているのは、酸化物半導体薄膜である酸化イリジウムと酸化錫の複合酸化物(通称:ITO)があげられる。また、酸化イリジウムと酸化亜鉛の複合酸化物(通称:IXO)も使用されてきている。

【0047】透明導電膜の成膜は、真空蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法、CVD法、塗布法、印刷法等がある。実際に最近使用されているのは、ITOやIXOのターゲットプレートを使用したスパッタリング法があげられる。スパッタリング法は透明導電膜のパターンを成膜する為に、成膜前にパターンを決めた保護フィルム等の作成等が必要と思われる。さらに、最近、ITO等の微粒子を使用した塗布法、印刷法も開発されていて、この手法で導電性パターンを得ることもできる。

【0048】帯電防止剤を印刷法でパターンニングした場合、その導電率は、JIS K6911に準ずる測定では、概ね $5 \times 10^{12} [\Omega \square]$ を得ることが出来ることが実験で確かめられている。仮に、50インチ16:9のスクリーンにこの導電膜を図1(a)に示すような縦ストライプを1cm幅でパターンニングした場合、その導電率から、1パターンの端子間の抵抗値は311[TΩ]を得ることが出来る。同様に、印刷法によるITOをパターンニングした場合、その導電率は概ね $5 \times 10^9 [\Omega \square]$ であるので、311[GΩ]を得ることが出来、さらにはスパッタ法によるITOでは、その導電率は概ね50[Ω□]を得られることから、3.11[KΩ]を得ることが出来る。これら導電膜の種類は検出用の電気回路やそのコストに応じて適宜選択すればよい。ここで挙げた

例はあくまで一例であり、これらの形状を限定する物ではない。

【0049】

【発明の効果】本発明により、透過型スクリーンに、スクリーンの破損を検知するセンサーを配設した破壊検出透明板を備えることにより、センサーとプロジェクターと連動させて、スクリーンの破損に応じて光線の投射を停止させることが可能となり、高輝度なプロジェクターを用いた場合でも、観察者の安全を確保することが出来る安全装置付き透過型スクリーンを提供できる。

【0050】また、上記破壊検出透明板によって、スクリーンの機械的な強度も向上させることができ、破損の防止にも効果が期待できる。

【0051】スクリーンの破損を検出するための導電性パターンが設けられた破壊検出透明板の導電性パターンは透明であり、また光線を導波させる透明板と、その透明板を導波した光線を検知する光センサーとから構成される破壊検出透明板におけるスクリーンの破損を検出するための光線も、その波長を非可視域とすることで、観察画像の劣化が生じることがない。

【0052】さらに、導電性パターンが設けられた破壊検出透明板の導電性パターンからなる電気回路は、汎用のセンサーを用いることが可能なため、追加部品によるコストの増加も最低限に抑えることができ、スクリーン全面で一回路の構成とすることで、追加する電気回路の数を減らすことも可能となる。また、光線を導波させる透明板と、その透明板を導波した光線を検知する光センサーとから構成される破壊検出透明板においては、光源や光センサーの数を減らすことも可能なので、コストの増大を抑えることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の安全装置付き透過型スクリーンの構成の一例を示した模式斜視図である。(a)は、本発明の安全装置付き透過型スクリーンの破壊検出透明板が、透明板端部の任意の一カ所から発し、前記端部とは異なる別の端部の一カ所へ戻る導電性パターンが設けられている構成の例を示したものである。(b)は、本発明の安全装置付き透過型スクリーンの破壊検出透明板が、複数の投射光源と、その光源より投射された光線を導波させる透明板と、その透明板を導波した光線を検知する光センサーとから構成される例を示したものである。

【図2】本発明の安全装置付き透過型スクリーンの破壊検出透明板の導電性パターンのパターンの例を示した模式斜視図である。

【図3】本発明の安全装置付き透過型スクリーンのセンサー配置の例を示した模式斜視図である。

【図4】本発明の安全装置付き透過型スクリーンの光源部分の構成例を示した模式断面図である。

【符号の説明】

(1) 透過型スクリーン

10

20

30

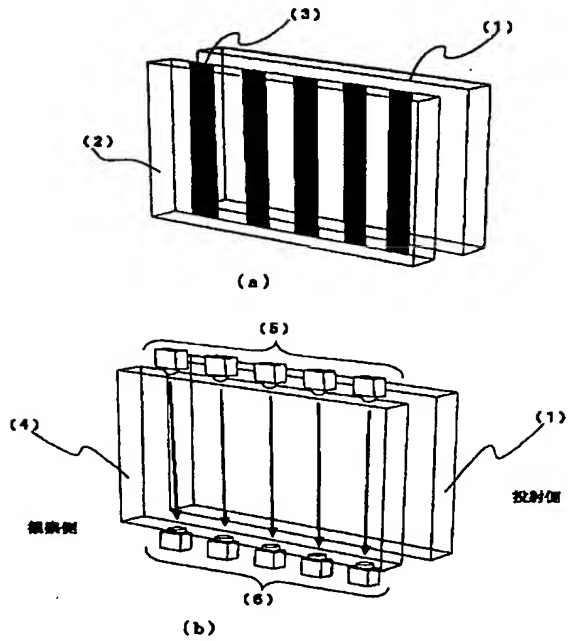
40

50

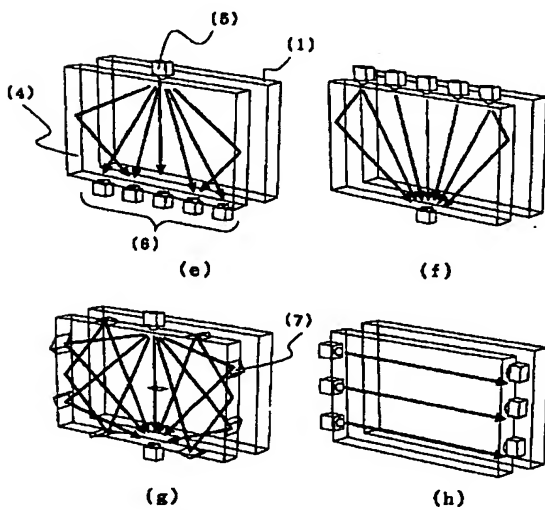
9

- (2)、(4) 破壊検出透明板  
 (3) 導電性パターン  
 (5) 光源  
 (6) 光センサー  
 (7) 反射用プリズム

【図1】



【図3】

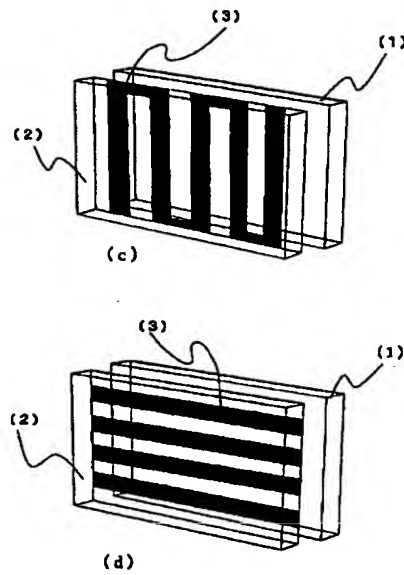


10

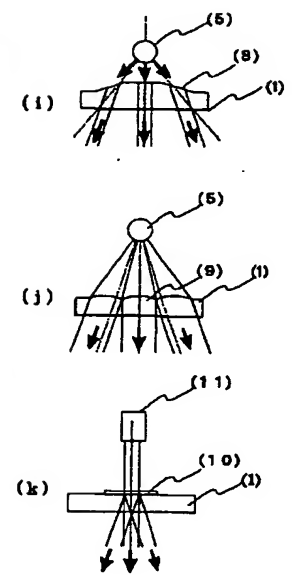
- \* (8) プリズム  
 (9) レンズ  
 (10) 回折格子  
 (11) レーザー光源

\*

【図2】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H021 BA28  
2H088 EA12 EA18 HA10 HA23 HA24  
MA20  
5C058 BA29 BA35 DA04 DA10 EA01  
EA31



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**